

Afprøvning af kartoffelsorter til melproduktion

Deltagere: Afdeling for Plantevækst og Jord ,
Danmarks JordbrugsForskning (**DJF**)
Forskningscenter Foulum
8830 Tjele

Landsudvalget for Planteavl (**LfP**)
Udkjærsvej 15, Skejby
8200 Århus N

Landbrugets Kartoffelfond (**LKF**)
Grindstedvej 55
7184 Vandel

Kartoffelmelscentralen (**KMC**)
Nr. Lindvej 14
7400 Herning

Baggrund og formål

I de senere år er der kommet mange nye sorter til stivelsesproduktion på det danske marked. Da en del af disse sorterne ikke er grundigt afprøvet under danske forhold, er der et behov for yderligere dyrkningsdata. Hidtil har der været foretaget sortsafprøvninger både ved Kartoffelmelscentralen (KMC), Andelskartoffelmelsfabrikken Vendsyssel (AKV), LfP og DJF, ligesom LKF har afprøvet egne sorter. Sortsafprøvningen er således sporadisk og lader sig ikke umiddelbart sammenligne. Samtidig betyder afprøvning i mange forskellige regi, at den samlede beskrivelse af en sort ofte ikke er tilgængelig.

For at koordinere og udbygge de eksisterende sortsforsøg har LfP, LKF, KMC, AKV, og PVJ indledt samarbejde. Det er således aftalt, at melfabrikkerne hjemtager og afprøver nye sorter i to år, for at udvælge sorter, der er egnede til denne yderligere afprøvning. I de nye sortsundersøgelser vil udvalgte sorter fra udlandet og nye sorter fra LKF, blive bedre beskrevet med hensyn til dyrkningspotentiale, sygdomsmodtagelighed og lagringsegnethed end hidtil. Samtidig er forsøgene fremadrettede, idet sorterernes stivelses kvalitet også vil blive undersøgt. Det åbner muligheden for målrettet dyrkning af specifikke stivelses kvaliteter i fremtiden.

Samarbejdet betyder ligeledes, at sortsbeskrivelserne bliver tilgængelige for alle, da alle resultater publiceres samlet efter de tre første forsøgsår. Samtidig vil der ske en hurtig formidling af forsøgsresultaterne, da årets hovedresultater vil blive bragt i 'Oversigt over Landsforsøgene'.

Mål

- at bestemme sorterens udbyttepotentiale ved fire kvælstofniveauer og to optagningstider (DJF og KMC), samt på forskellige jordtyper.
- at bestemme eventuelle sortsforskelle i stivelsekvalitet (amylose/amylopektin, indhold af glykose-6-fosfat, kornstørrelse, og viskositet).
- at bestemme sorterens indhold af kvælstof og kalium.
- at bestemme sorterens modtagelighed for sygdomme (skimmel, skurv, rust og råd).
- at bestemme sorterens følsomhed over for mekaniske påvirkninger.
- at bestemme sorterens knoldkvalitet (hulhed, genvækst, deformiteter og grønfarvning).

Projektbeskrivelse

Landsforsøgene: 5 forsøg pr. år fordelt over hele Jylland, med sorterne Dianella, Artana og Karnico.

Udbyttebestemmelse i alle parceller.

Analyser ved DJF.

DJF: 1 forsøg pr. år på 2 lokaliteter med p.t. 4 sorter, Dianella, Oleva, Artana og BPU-11 med 4 N-niveauer, 3 gentagelser.
 2 optagningstider ved et N-niveau.
 Bestemmelse af udbytte og gennemsnitlig knoldvægt.
 Bedømmelse af skimmel på top i usprøjtede parceller, 3 gentagelser.
 Tørstof/stivelse, kvælstof, kalium, skurv, rust og knoldkvalitet bestemmes i prøver fra alle forsøg.
 Stivelseskvalitet bestemmes i prøver fra DJF.
 Avl af læggekartofler til DJF, KMC, AKV og Landsforsøg.

KMC: Markforsøg som ved DJF, undtagen skimmelforsøg.

LKF: 1 forsøg pr. år, sorter som ved DJF.
 N-gødskning, stedets normale.
 Undersøger sorterens modtagelighed for top- og knoldskimmel i smitteforsøg og mekanisk beskadigelse.
 Avl af læggekartofler til egne forsøg.
 Bestemmelse af Glc-6-P indhold i stivelsesprøverne.

Statusrapport for 2000

Forsøgene har haft følgende omfang:

- DJF 2 udbytteforsøg med 6 sorter, 4 N-mængder og 2 optagningstider.
2 observationsforsøg med 6 sorter.
LKF 1 udbytteforsøg med 6 sorter og 2 optagningstider.
Smittforsøg med rodfiltsvamp og knoldskimmel.
LR 5 udbytteforsøg med 4 sorter.
KMC 1 udbytteforsøg med 6 sorter.
1 observationsforsøg med 6 sorter.
AKV 1 observationsforsøg med 6 sorter.

Sorter ved DJF, LKF, KMC og AKV: Dianella, Oleva, Kardal, Karnico, Kuras, Artana.
Ved LfP: Posmo, Karnico, Kuras og Dianella.

Resultater:

Resultaterne fra KMC's forsøg er blevet præsenteret i 'Dansk Kartoffelstivelse', en kopi af artiklen er vedlagt. Resultaterne fra Landsdelsforsøgene er publiceret i 'Oversigt over Landsforsøgene 2000'. I statusrapporten indgår resultater fra DJF og LKF.

Tabel 1. Udbytte ved 1. og 2. optagning, DJF 2000

Jyndeved

1. Optagning

	Knoldudbytte hkg/ha	Stivelse %	Stivelsesudbytte hkg/ha	Forholdstal	Udbytte kr/ha	Forholdstal
Oleva	598	20.1	120	100	30388	100
Artana	520	25.3	131	109	28092	92
Kardal	560	24.2	135	113	30230	99
Kuras	563	23.1	130	108	30270	100
Karnico	574	22.9	131	109	30817	101
Dianella	594	23.0	137	114	31926	105

Tylstrup

1. Optagning

	Knoldudbytte hkg/ha	Stivelse %	Stivelsesudbytte hkg/ha	Forholdstal	Udbytte kr/ha	Forholdstal
Oleva	710	18.2	129	100	33234	100
Artana	582	22.7	132	102	31165	94
Dianella	634	20.5	130	101	32403	98
Kuras	650	20.7	135	105	33317	100
Karnico	655	21.2	139	108	33960	102
Kardal	686	22.3	153	119	36396	110

Jynde vad

2. Optagning

	Knoldudbytte hkg/ha	Stivelse %	Stivelsesudbytte hkg/ha	Forholdstal	Udbytte kr/ha	Forholdstal, kr
Dianella	642	23.4	150	100	34675	100
Artana	520	25.4	132	88	28083	81
Kardal	563	23.8	134	89	30395	88
Oleva	618	19.6	121	81	31100	90
Karnico	620	23.2	144	96	33510	97
Kuras	641	22.5	144	96	34090	98

Tylstrup

2. Optagning

	Knoldudbytte hkg/ha	Stivelse %	Stivelsesudbytte hkg/ha	Forholdstal	Udbytte kr/ha	Forholdstal, kr
Dianella	751	22.6	170	100	40057	100
Oleva	739	17.9	132	78	33959	85
Artana	639	23.7	152	89	34510	86
Kuras	730	21.2	155	91	37879	95
Kardal	726	23.6	172	101	39202	98
Karnico	771	22.6	174	102	41185	103

Alle sorter har ved 1. optagning, dvs. nedvisning 1. september, haft et højere stivelsesudbytte end Oleva. Pga. afregningsmetoden giver Oleva dog større afkast end Artana ved 1. optagning. Udbytteerne er, som forventet, højere på Tylstrup end på Jynde vad. Dianella har ved 2. optagning givet stort udbytte. Kun Kardal, Karnico og Kuras har givet lige så høje udbytter. Artana har et meget højt stivelseindhold, hvilket med den nuværende afregningsform ikke giver tilstrækkelig afregning.

Tabel 2. Tilvækst fra 1. til 2. optagning ved DJF 2000**Jynde vad**

Tilvækst	Knoldudbytte hkg/ha	Stivelsesudbytte hkg/ha	Udbytte kr
Artana	0	1	-9
Dianella	48	13	2749
Kardal	3	-2	166
Karnico	47	13	2693
Kuras	78	14	3821
Oleva	20	1	712

Tylstrup

Tilvækst	Knoldudbytte hkg/ha	Stivelsesudbytte hkg/ha	Udbytte kr
Artana	57	20	3345
Dianella	118	40	7654
Kardal	39	19	2806
Karnico	116	35	7225
Kuras	81	21	4562
Oleva	29	3	726

Oleva har som forventet ikke givet ekstra udbytte efter 1. september. Kun de sildige sorter Dianella og Karnico giver både ved Tylstrup og Jydevad betydelige højere udbytter 1. oktober end 1. september.

Tabel 3. Udbytte 1. og 2. optagning, Vandel 2000

1. optagning	Knoldudbytte	Stivelse	Stivelsesudbytte	Forholdstal	Udbytte	
	hkg/ha	%	hkg/ha		kr/ha	Forholdstal
Oleva	692	19.2	132	100	34129	100
Artana	467	21.1	99	75	24130	71
Karnico	601	21	126	95	30982	91
Kuras	613	20.3	125	95	31257	92
Kardal	611	21.5	132	100	31851	93
Dianella	637	20.8	133	101	32697	96

2. Optagning	Knoldudbytte	Stivelse	Stivelsesudbytte	Forholdstal	Udbytte	
	hkg/ha	%	hkg/ha		kr/ha	Forholdstal
Dianella	818	22.7	185	100	43755	100
Karnico	667	21.8	145	78	35004	80
Artana	649	23.8	154	83	35052	80
Kardal	679	23.4	159	86	36673	84
Oleva	722	20.4	147	79	36851	84
Kuras	702	22.9	160	86	37676	86

Oleva er den højest ydende sort ved 1. optagning ved Vandel. Dianella har haft et godt år og er meget bedre end de øvrige sorter ved 2. optagning. Udbytterne er ved begge optagninger meget høje.

Tabel 4. Tilvækst fra 1. til 2. optagning, Vandel 2000

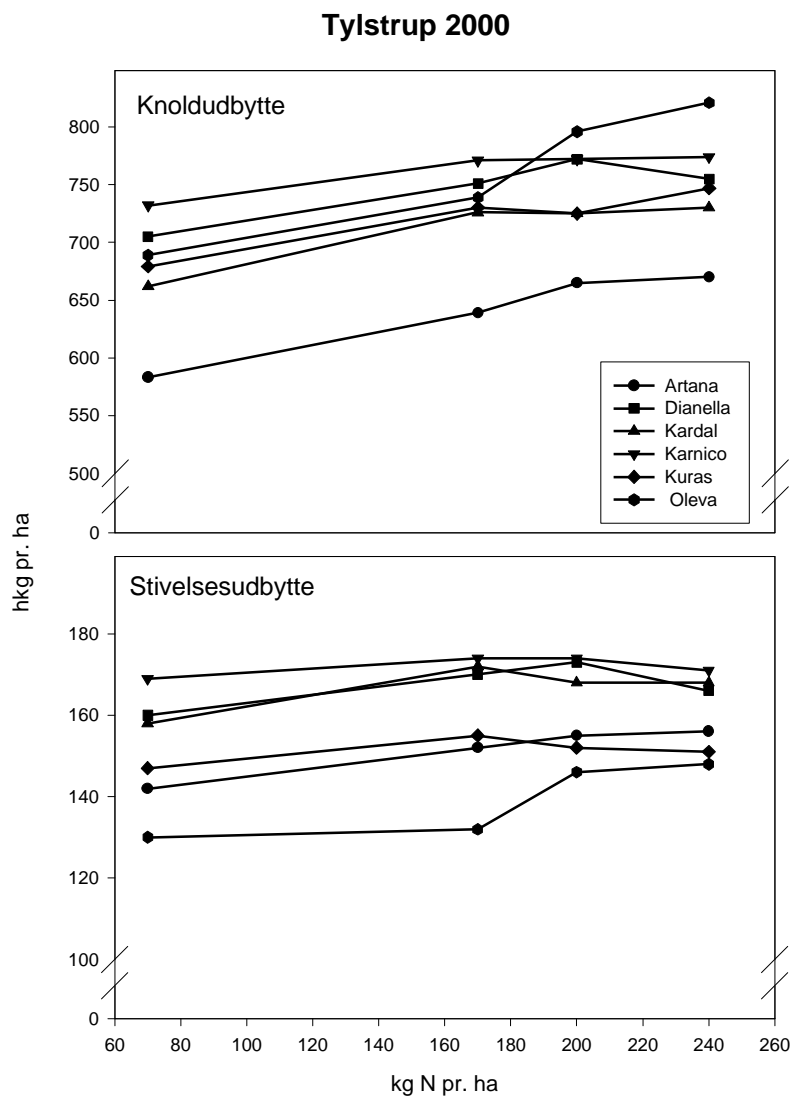
Tilvækst	Knoldudbytte	Stivelsesudbytte	Udbytte
	hkg/ha	hkg/ha	kr
Artana	182	55	10923
Dianella	181	52	11058
Kardal	68	27	4821
Karnico	66	19	4023
Kuras	89	35	6419
Oleva	30	15	2721

Artana har ved Vandel givet noget højere tilvækst fra 1. til 2. optagning end ved DJF. I det hele taget er tilvæksten generelt meget højere, hvilket kan skyldes, at kartoflerne er lagt tidligere ved DJF og at nedvisningen foregår tidligere på Vandel.

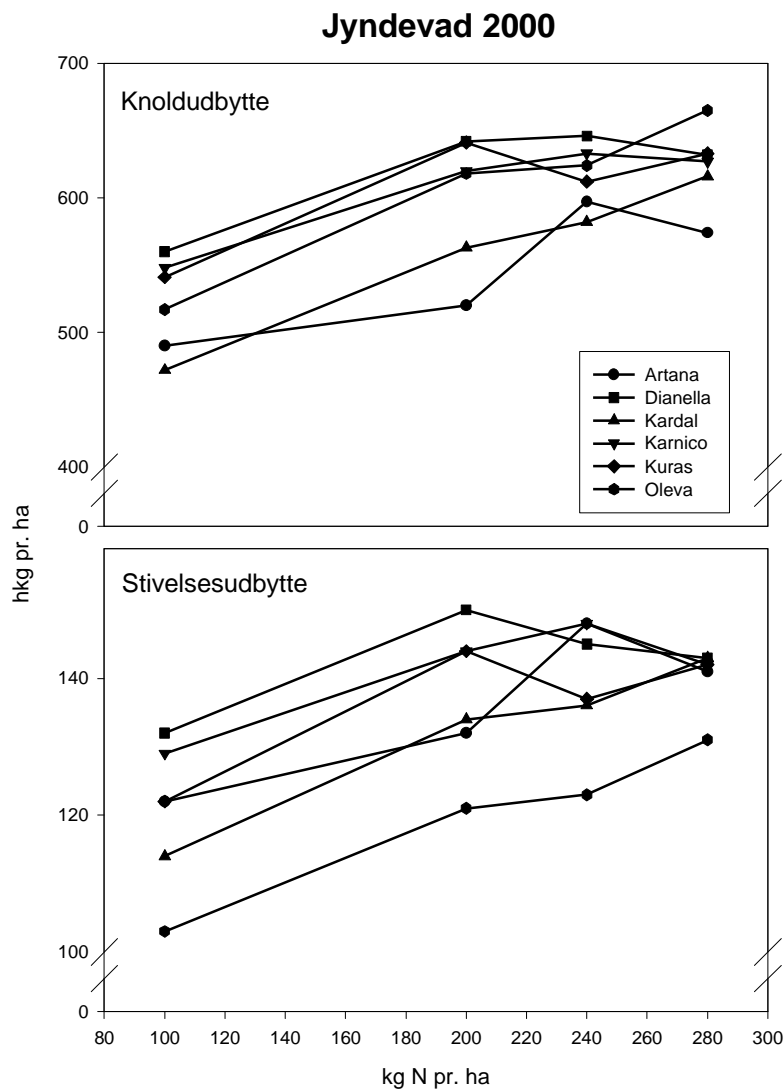
Kvælstofforsøg ved Danmarks JordbrugsForskning

For at kunne vejlede om sorterens kvælstofbehov, har sorterne været dyrket ved 4 kvælstofniveauer. På Tylstrup forsøgsstation, der har en JB2 jordtype, har niveauerne været: 70, 170, 200 og 240 kg N pr. ha. og på Jyndevad, der har JB1, har de været: 100, 200, 240 og 280 kg N pr. ha. Som det ses af figur 1 og 2 er der tilsyneladende udslag for kvælstof i knoldudbytte, men da stivelseindholdet falder med stigende kvælstof udlignes forskellene i stivelseudbytte. Da der samtidig er meget store forskelle mellem gentagelser, kan der ikke konkluderes noget sikkert ud fra ét års forsøg.

Figur 1. Kvælstofforsøg ved Tylstrup Forsøgsstation 2000



Figur 2. Kvælstofforsøg ved Jynde vad Forsøgsstation 2000



Knoldkvalitet

Der er blev udtaget knoldprøver ved Tylstrup og Jynde vad, som blev bedømt for skurv, rust, skimmel, deformiteter og hulheder. Selv om alm. skurv ikke påvirker udbyttet, har det alligevel betydning for avl af fabrikskartofler, da det kan øge smudsindholdet og gøre stivelsesbestemmelsen usikker. Rust i knoldene har heller ikke nogen indflydelse på udbyttet, men er et problem i avlen af læggekartoffel. I tabel 5 er resultaterne fra DJF forsøgene 2000 præsenteret. Artana, der er den nye sort, ser ud til at kunne give problemer med mange hule knolde.

Tabel 5. Knoldkvalitet, 2000

	Skurv		Skimmel		Grønne		Hule		Rust		Genvækst/deforme	
	Index	97-99	vægt %	97-99	vægt %	97-99	vægt %	97-99	%	97+99	vægt %	98-99
Tylstrup												
Dianella	7.3	0.8	0.0	0.8	2.1	3.2	0.0	0.0	3.0	1.8	29.8	16.0
Kardal	5.2	1.7	0.0	0.0	1.7	2.3	0.0	3.0	0.5	0.5	3.0	3.2
Karnico	1.3	0.4	0.0	0.4	0.7	3.2	0.0	1.0	0.0	0.5	8.4	6.8
Kuras	1.2	0.3	0.0	0.0	1.3	4.3	0.0	0.0	1.0	0.8	3.6	5.1
Oleva	1.8	1.7	0.0	0.0	0.4	2.0	0.0	0.1	1.5	0.0	8.3	7.9
Artana	1.3		0.0		1.6		30.6		0.5		5.3	
Jyndeved												
Dianella	4.5	4.8	0.0	15.5	0.0	2.0	0.0	1.9	14.5	20.1	5.3	20.9
Kardal	4.7	10.3	0.0	0.3	0.5	4.4	0.8	0.4	3.0	6.9	2.7	7.9
Karnico	3.4	9.3	0.0	10.2	1.3	5.6	0.0	2.5	1.0	4.0	4.3	10.9
Kuras	2.9	5.1	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.4	6.5	14.0	1.1	12.6
Oleva	0.8	0.8	0.0	1.7	0.3	0.9	0.0	1.8	1.5	2.3	10.0	14.0
Artana	0.7		0.0		0.8		13.8		2.5		5.7	

lavet på 200 knolde

Spirehvile

Længden af spirehvile er bestemt ved, at der umiddelbart efter 2. optagning blev udtaget 30 knolde pr. sort, som blev anbragt ved 12°C og 90 pct. RH. Når 90 pct. af knoldene har mindst én spire over 1 mm er spirehvilen brudt. Som det ses i tabel 6, er det ikke alle sorter, der er nemme at opbevare vinteren over. Artana og Oleva har meget kort spirehvile.

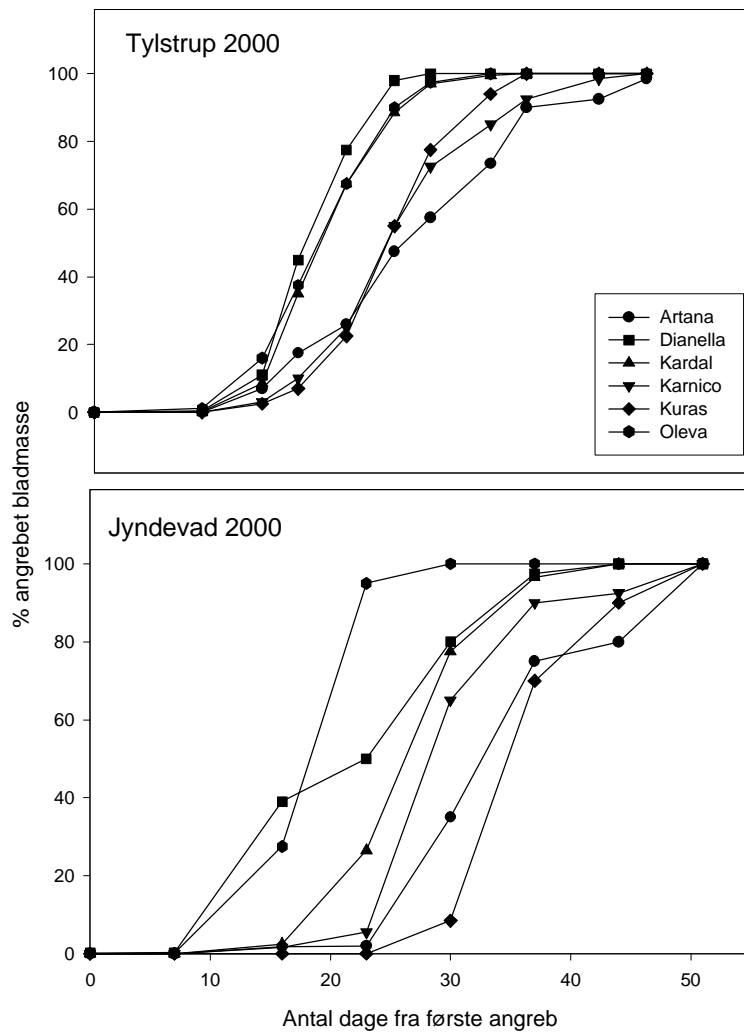
Tabel 6. Spirehvile, 2000

	1997	1998	1999	2000	Gns
Artana				21	
Dianella	40	31	20	31	31
Kardal	72	45	11	54	46
Karnico	74	54	25	59	53
Kuras	67	47	27	57	50
Oleva	37	28	18	17	25
Gns	58	41	20	44	

Skimmelmodtagelighed

Alle sorter er derudover blevet observeret for skimmelangreb i usprøjtede parceller på både Tylstrup og Jyndeved Forsøgsstationer, men kun med 2 gentagelser. Der var stor forskel mellem de to gentagelser. I figur 3 er gennemsnittet præsenteret. Kuras har fortsat den bedste resistens, men kurveforløbet er lige så stejlt, som ved andre sorter. Modtageligheden er blot udsat. Artana har ligesom Kuras en forsinket reaktion på skimmelangrebet.

Figur 3. Angrebsforløbet af skimmel i usprøjtede parceller, DJF



Stivelseskvalitet

Stivelseskvaliteten, målt som indhold af fosfor (Glc-6-P) og amylose, gennemsnitlige kornstørrelse og viskositet er blevet undersøgt i stivelse fra de 6 sorter dyrket ved Tylstrup og Jynde vad ved 2. N-niveau. Resultaterne er opgjort i tabel 7 som gennemsnit over 3 gentagelser ved både Tylstrup og Jynde vad. De observerede sortsforskelle i fosfor indhold er store. Sådanne forskelle kunne tyde på, at sortsrene stivelser fra nogle af de testede sorter kan finde anvendelse i forskellige produktioner.

Tabel 7. Stivelseskvalitet, Tylstrup og Jynde vad 2000

	Kornstr µm	amylose %	Glc-6-P nmol/mg stivelse	Tgel °C	Vmax BU	Tmax °C	Final BU
Artana	46.2	35.0	18.2	60.3	2064	64.3	405
Dianella	41.1	33.6	16.5	60.5	1789	66.1	428
Kardal	46.7	32.9	21.2	61.5	2055	64.9	411
Karnico	50.3	33.8	18.4	59.5	2162	65.6	430
Kuras	45.4	28.9	26.0	60.6	2228	62.0	411
Oleva	46.2	33.2	16.7	17.5	2006	66.7	423

Konklusion

Forsøgsserien fortsætter med Artana i 2001 og 2002. Kardal, Karnico og Kuras er med i 2001 igen. Alle sorter bliver observeret for skimmeludvikling i usprøjtede parceller ved Tylstrup, Jynde vad, KMC og AKV Langholt. Ved LKF bliver sorterne medtaget i skimmelsmitteforsøget i 3 gentagelser. Observationerne i 2000 ved DJF har dog vist, at der kan være op til 50% forskel mellem de 2 gentagelser. Det vil derfor være hensigtsmæssigt at udvide disse observationsforsøg til 3 gentagelser.

Forsøgene med mekanisk beskadigelse udført ved at køre kartoffelprøverne over sorterebordet efter nedkøling til 4 °C har ikke vist tilstrækkelige forskelle mellem sorterne. Forsøget bliver flyttet til LKF Vandel, der vil forsøge at udvikle en metode vha. et rystebord.

Da rodtiltsvampforsøgene har vist sig at være meget varierende fra år til år er disse forsøg udtaget, i stedet indgår sorterne i LKF Vandels smittede topskimmelforsøg.

Formidling

Resultater fra projektet er blevet publiceret i 'Oversigt over Landsforsøg 2000 og 'Dansk Kartoffelstivelse' 2000, nr. 4.

Sammendrag af projektresultaterne er ligeledes blevet præsenteret på KMC's vintermøde, januar 2001 og på DJF's Temadag om Kartoffler, august 2001.

Resultaterne fra forsøgsserien 1997-99 foreligger i DJF-rapport i efteråret 2001. Kopi er vedlagt ansøgningen.